

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 34 662 A 1

⑤1 Int. Cl. 3-
F 17 D 5/06

②1 Aktenzeichen:
②2 Anmeldetag:
④3 Offenlegungstag:

P 31 34 662.6
2. 9. 81
10. 3. 83

⑦1 Anmelder:
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

⑦2 Erfinder:
Ziemek, Gerhard, Dr.-Ing.; Schatz, Friedrich, Ing. (grad.);
Klebl, Wolfram, Dipl.-Ing., 3012 Langenhagen, DE

DE 31 34 662 A 1

Druck - hergestellt

⑤4 »Verfahren und Vorrichtung zur Anzeige und zur Ortung von Flüssigkeit«

Verfahren, mit dem der Einbruch von beliebiger Flüssigkeit in einen räumlich begrenzten, zu überwachenden Bereich gemeldet werden kann. Es wird dazu eine Koaxialleitung (2) verwendet, die einen mit vielen Durchbrechungen versehenen Außenleiter aufweist. Diese Koaxialleitung wird in einem zu überwachenden Raum oder unterhalb eines eine Flüssigkeit enthaltenden Behälters angeordnet und an eine elektrische Meßeinrichtung (3, 3') angeschlossen. Bei dem Behälter handelt es sich vorzugsweise um eine Rohrleitung (1).

(31 34 662)

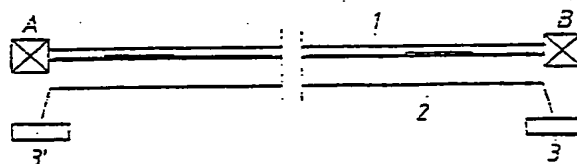


Fig. 1

DE 31 34 662 A 1

BEST AVAILABLE COPY

k a b e l m e t a l e l e c t r o
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

E 1 1816
31.08.1981

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anzeige und zur Ortung von in einem räumlich begrenzten Bereich eindringender Flüssigkeit, bei welchem eine aus einem Innenleiter, einem dazu konzentrischen, Durchbrechungen aufweisenden Außenleiter und einer zwischen beiden Leitern liegenden Hohlraumisolierung bestehende Koaxialleitung verwendet wird, die an eine elektrische Meßeinrichtung angeschlossen wird, mit welcher eine durch an einer Stelle durch eine Durchbrechung des Außenleiters in die Koaxialleitung eindringende Flüssigkeit hervorgerufene örtliche Veränderung der elektrischen Werte der Koaxialleitung angezeigt und geortet wird, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 - a) es wird eine Koaxialleitung (2) mit einem rohrförmig geschlossenen, mechanisch stabilen Außenleiter (7) verwendet, der aus einem längseinlaufenden Metallband zu einem Rohr mit stumpf aneinander stoßenden Kanten geformt ist, die mittels einer Längsnaht verschweißt sind;
 - b) die Koaxialleitung (2) wird als unabhängiges Bauteil in dem räumlich begrenzten Bereich verlegt;

c) die Koaxialleitung (2) wird nach ihrer Verlegung mindestens an einem Ende an die elektrische Meßeinrichtung (3, 3') angeschlossen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
5 daß an beiden Enden der Koaxialleitung (2) eine Meßeinrichtung (3, 3') angeschlossen wird, und daß die Meßwerte beider Meßeinrichtungen in einer Differenzschaltung verglichen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
10 net, daß bei einer größeren Länge der Koaxialleitung (2) zusätzliche Meßeinrichtungen (3, 3') im Verlauf derselben eingeschaltet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle Meßeinrichtungen (3, 3') an
15 einen elektronischen Rechner angeschlossen werden.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine mindestens an einem Ende an eine elektrische Meßeinrichtung (3, 3') angeschlossene Koaxialleitung (2) mit
20 Durchbrechungen (10) im Außenleiter (7) unterhalb eines eine Flüssigkeit enthaltenden Behälters (1, 4) angeordnet ist.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine
25 mindestens an einem Ende an eine elektrische Meßeinrichtung (3, 3') angeschlossene Koaxialleitung (2) mit Durchbrechungen im Außenleiter (7) im Bodenbereich eines durch Wände begrenzten Raumes (5) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Koaxialleitung (2) eine durch in axialen Abständen auf dem Innenleiter (6) angebrachten Scheiben (9) bestehende Abstandshalterung aufweist.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Koaxialleitung (2) einen Außenleiter (7) aufweist, der in jedem zwischen zwei Scheiben (9) liegenden Bereich mit mehreren über den Umfang verteilten Durchbrechungen (10) versehen ist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenleiter (7) ringförmig gewellt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenleiter (7) als glattes
15 Rohr ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (9) mit den beiden Leitern (6, 7) verklebt sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch
20 gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (3, 3') mit einer Signaleinrichtung gekoppelt ist.

-4-

k a b e l m e t a l e l e c t r o
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

E 1 1816
31.08.1981

Verfahren und Vorrichtung zur Anzeige und zur Ortung von
Flüssigkeit

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Anzeige
und zur Ortung von in einem räumlich begrenzten Bereich
5 eindringender Flüssigkeit, bei welchem eine aus einem
Innenleiter, einem dazu konzentrischen, Durchbrechungen
aufweisenden Außenleiter und einer zwischen beiden Leitern
liegenden Hohlraumisolierung bestehende Koaxialleitung
verwendet wird, die an eine elektrische Meßeinrichtung
10 angeschlossen wird, mit welcher eine durch an einer Stelle
durch eine Durchbrechung des Außenleiters in die Koaxial-
leitung eindringende Flüssigkeit hervorgerufene örtliche
Veränderung der elektrischen Werte der Koaxialleitung an-
gezeigt und geortet wird, und auf eine Vorrichtung zur
15 Durchführung des Verfahrens.

"Räumlich begrenzte Bereiche" im Sinne der Erfindung sind
beispielsweise Räume in Gebäuden, insbesondere Kellerräume,

- 2 -

- 2 -
- 5 -

oder Stauräume in Schiffen. Es können jedoch auch die räumlich eng begrenzten Bereiche unmittelbar unterhalb von Flüssigkeiten enthaltenden Behältern oder Flüssigkeiten führenden Rohrleitungen sein.

- 5 Das Verfahren nach der Erfindung soll also beispielsweise zur Überwachung von durch Wände begrenzten Räumen dahingehend dienen, ob Flüssigkeiten in diese an sich trockenen und auch trocken zu haltenden Räume eindringt bzw. eingedrungen ist. Auf der anderen Seite soll dieses Ver-
10 fahren aber auch zur Überwachung von Flüssigkeiten enthaltenden bzw. führenden Behältern dienen, um festzustellen, ob durch undichte Stellen oder Lecks Flüssigkeit aus den Behältern austritt. Behälter können dabei Großbehälter, wie beispielsweise Tanks, oder auch Rohrleitungen sein,
15 die sich über eine größere Länge erstrecken. Flüssigkeiten können also beispielsweise Wasser, Öl, Benzin oder auch chemische Flüssigkeiten sein.

- Ein Verfahren, wie es eingangs geschildert ist, geht aus der DE-OS 26 19 042 hervor. Bei diesem bekannten Verfahren
20 wird eine Koaxialleitung mit einem Außenleiter verwendet, der als mechanisch empfindlicher Dünnschichtleiter mit Perforierungen ausgebildet ist. Die Koaxialleitung wird in ein bezüglich Feuchtigkeitseinbrüchen zu überwachendes Material eingebettet, bei welchem es sich um thermisch
25 oder elektrisch isolierendes Material handelt. Ein spezielles Einsatzgebiet des bekannten Verfahrens sind koaxiale Rohrsysteme mit zwei durch eine Isolierung getrennten, koaxialen Rohren, in denen Flüssigkeiten geführt werden. Die Koaxialleitung wird dabei in der Isolierung
30 angeordnet. Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht darin, daß die mechanisch sehr empfindliche Koaxialleitung mit großer Sorgfalt behandelt werden muß. Darüberhinaus ist die Koaxialleitung von vornherein in ein zu

- 2 -
- 6 -

überwachendes Gebilde integriert, so daß sie nur zusammen mit demselben und für dasselbe verwendet werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Anzeige und zur Ortung von Flüssigkeiten anzugeben, 5 bei dem mechanisch robuste Bauteile eingesetzt werden, und das je nach Bedarf an jeder beliebigen Stelle durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:

- 10 a) es wird eine Koaxialleitung mit einem rohrförmig geschlossenen, mechanisch stabilen Außenleiter verwendet, der aus einem längseinlaufenden Metallband zu einem Rohr mit stumpf aneinanderstoßenden Kanten geformt ist, die mittels einer Längsnaht verschweißt sind;
 - 15 b) die Koaxialleitung wird als unabhängiges Bauteil in dem räumlich begrenzten Bereich verlegt;
 - c) die Koaxialleitung wird nach ihrer Verlegung mindestens an einem Ende an die elektrische Meßeinrichtung angeschlossen.
- 20 Ein Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß für dasselbe eine Koaxialleitung eingesetzt ist, die wegen ihres mechanisch stabilen Außenleiters problemlos an jeder beliebigen Stelle verlegt werden kann. Diese Koaxialleitung ist darüberhinaus ein unabhängiges Bauteil, das an jeder 25 beliebigen Stelle montiert werden kann, an welcher ein Feuchtigkeitseinbruch automatisch festgestellt werden soll. Eine Vormontage der Koaxialleitung wird dementsprechend nicht durchgeführt und ihre Verlegung im jeweils vorgesehenen, räumlich begrenzten Bereich ist besonders 30 einfach, da keinerlei sonstige Bauteile dabei mit verlegt werden müssen.

- 4 -
- 2 -

Zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung wird eine Koaxialleitung mit Durchbrechungen im Außenleiter beispielsweise unmittelbar unterhalb einer Rohrleitung über deren gesamte Länge verlegt. Es ist dabei gleich-
5 gültig, ob es sich um eine durchgehende oder eine netzförmig verzweigte Rohrleitung handelt. Wenn aus einer solchen Rohrleitung durch eine undichte Verbindungsstelle oder ein Leck Flüssigkeit austritt, dann gelangt diese unmittelbar zu der unter der Rohrleitung befindlichen
10 Koaxialleitung und dringt durch deren Durchbrechungen im Außenleiter in dieselbe ein. Hierdurch wird das Dielektrikum zwischen Innen- und Außenleiter der Koaxialleitung schon bei kleinen Mengen so gestört, daß ein auf der Koaxialleitung laufendes Signal reflektiert wird. An der
15 Meßeinrichtung wird dadurch sofort ein Fehler in der Koaxialleitung gemeldet, dessen Ort beispielsweise mit dem bekannten Impulsechoverfahren direkt eingemessen werden kann. Eine Fehlerstelle in der Rohrleitung ist damit schnellstens erkannt und geortet, so daß eine schnelle
20 Reparatur möglich ist. Das Verfahren nach der Erfindung ist somit dann besonders wertvoll, wenn in den Rohrleitungen Flüssigkeiten transportiert werden, die wegen der Gefahr von Grundwasserverseuchung nicht in das Erdreich eindringen dürfen. Solche Flüssigkeiten sind beispiels-
25 weise Benzin, Öl oder Chemikalien.

Das Verfahren läßt sich mit gleichem Erfolg auch dann anwenden, wenn ein Großbehälter, beispielsweise ein Öltank, überwacht werden soll. Die Koaxialleitung wird dann in möglichst dichten Schleifen so unterhalb des Behälters
30 angeordnet, daß die gesamte Grundfläche erfaßt ist.

Die Koaxialleitung kann beispielsweise auch in einem Keller eines Gebäudes an Stellen verlegt werden, zu welchen durch ein Fenster eingedrungenes oder rückgestautes Wasser

infolge der Schwerkraft fließt. Sobald das Wasser die Koaxialleitung erreicht, dringt es durch die Durchbrechungen im Außenleiter in dieselbe ein und verändert dadurch örtlich deren elektrische Werte. Wenn mit dem Verfahren nach der Erfindung lediglich Wasser angezeigt werden soll, dann reicht eine Widerstandsmessung zwischen den beiden Leitern der Koaxialleitung aus. Wenn das Wasser bis zum Innenleiter vorgedrungen ist, tritt zwischen beiden Leitern ein Kurzschluß auf, der an der Meßeinrichtung registriert und zur Anzeige gebracht wird. Mit bekannten, auf dem Markt erhältlichen Geräten läßt sich außerdem der Ort, an dem das Wasser in die Koaxialleitung fließt, leicht feststellen.

Ein ebenso wirkungsvoller Einsatz des Verfahrens ist für Schiffe gegeben, wenn die Koaxialleitung in allen Stauräumen desselben verlegt wird. Durch ein Leck eingedrungenes Wasser kann dann schnellstens festgestellt und geortet werden.

In allen geschilderten Einsatzfällen ist die Ortung der Stelle, an welcher Flüssigkeit in die Koaxialleitung eingedrungen ist, dann sehr genau, wenn verhindert wird, daß die Flüssigkeit sich innerhalb der Koaxialleitung in deren Längsrichtung ausbreiten kann. Erreicht werden kann das beispielsweise mit einer aus Scheiben bestehenden Abstandshalterung. Die in axialen Abständen auf dem Innenleiter angeordneten Scheiben wirken als Sperren für die Flüssigkeit.

Verfahren und Vorrichtung nach der Erfindung werden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Anordnung zur Überwachung einer Rohrleitung.

Fig. 2 eine Anordnung zur Überwachung eines Großbehälters.

Fig. 3 eine Anordnung zur Überwachung von Räumen in einem

5 Gebäude.

Fig. 4 und 5 unterschiedlich aufgebaute Koaxialleitungen.

Mit 1 ist eine Rohrleitung bezeichnet, in der beispielsweise Benzin oder Öl von einer Stelle A nach einer Stelle B transportiert werden soll. Die Länge der Rohrleitung 1 ist
10 beliebig. Unterhalb der Rohrleitung 1 ist eine Koaxialleitung 2 angeordnet, deren genauerer Aufbau aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht. Die Koaxialleitung verläuft über die gesamte Länge der Rohrleitung unmittelbar unterhalb derselben. An mindestens einem Ende ist die Koaxialleitung 2 an eine
15 elektrische Meßeinrichtung 3 angeschlossen. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist am zweiten Ende der Koaxialleitung 2 eine zweite Meßeinrichtung 3' vorhanden.

Das Verfahren nach der Erfindung arbeitet für das in Fig. 1 dargestellte Anwendungsbeispiel wie folgt:

20 Die Koaxialleitung 2 ist über die gesamte Länge der Rohrleitung 1 unterhalb derselben angeordnet und mindestens an einem Ende an eine Meßeinrichtung 3 angeschlossen. Durch die Meßeinrichtung werden die elektrischen Werte der Koaxialleitung 2 ständig überwacht. Hierzu kann beispielsweise
25 eine einfache Widerstandsmessung mit einer geeigneten Brückenschaltung vorgenommen werden. Die Meßeinrichtung 3 kann aber auch als Impulsgeber ausgerüstet sein, so daß die Koaxialleitung 2 ständig mit dem bekannten Impulsechoverfahren überwacht wird.

30 Solange sich in der Umgebung der Koaxialleitung 2 nichts ändert, werden in der Meßeinrichtung 3 stets gleiche Meß-

ergebnisse erhalten. Wenn aber beispielsweise durch eine Beschädigung der Rohrleitung 1 die darin befindliche Flüssigkeit austritt, dann gelangt sie unmittelbar zu der Koaxialleitung 2. Die Flüssigkeit dringt dann durch die Durchbrechungen des Außenleiters der Koaxialleitung 2 in dieselbe ein und verändert örtlich deren elektrische Werte. Bei einer Überwachung der Koaxialleitung mit dem Impulsechoverfahren bedeutet die eingedrungene Flüssigkeit eine Reflexionsstelle, die in der Meßeinrichtung 3 unmittelbar angezeigt wird. Durch Messung der Laufzeit der ausgesandten Impulse kann außerdem die Stelle, an welcher diese erhöhte Reflexion auftritt, sehr genau eingemessen werden.

Die Meßeinrichtung 3 bzw. 3' kann mit einer Signaleinrichtung gekoppelt werden, die sofort anspricht, wenn Flüssigkeit in die Koaxialleitung 2 eingedrungen ist. Die schadhafte Stelle in der Rohrleitung 1 kann dann schnellstens herausgefunden und repariert werden. Die Geschwindigkeit, mit der die Reparatur durchgeführt wird, hängt davon ab, was für eine Flüssigkeit in der Rohrleitung 1 transportiert wird. Prinzipiell wäre es hier auch möglich, das Auslaufen von Flüssigkeiten dadurch zu unterbinden, daß die Zufuhr weiterer Flüssigkeiten an die schadhafte Stelle unterbrochen wird. Hierzu können entsprechende Ventile von Hand geschlossen werden. Es ist jedoch möglich, diese Ventile über automatische Anlagen, gesteuert von einem elektronischen Rechner, je nach Lage der Schadstelle in der Rohrleitung 1 zu schließen.

Wenn in der Rohrleitung 1 beispielsweise Wasser geführt wird, dann ist eine unmittelbare Reparatur der Rohrleitung nicht erforderlich. Zur Feststellung der Größe des Schadens kann in diesem Falle die zweite Meßeinrichtung 3' am zweiten Ende der Koaxialleitung 2 verwendet werden, deren Meßwert mit dem Meßwert der ersten Meßeinrichtung 3 in einer

- 8 -

- M.

Differenzschaltung verglichen wird. Es läßt sich hieraus die axiale Länge des Abschnitts der Koaxialleitung 2 ermitteln, in den bereits Wasser eingedrungen ist. Wenn diese Messung in zeitlichen Abständen wiederholt wird, ist es auch möglich, die Geschwindigkeit festzustellen, mit der das Wasser sich ausbreitet. Die Ermittlung der axialen Länge des Flüssigkeitseinbruchs und die Feststellung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit können prinzipiell bei jeder Anwendung des Verfahrens nach 10 der Erfindung durchgeführt werden.

Wenn die Rohrleitung 1 besonders lang ist, empfiehlt es sich, im Verlauf der Koaxialleitung 2 zusätzliche elektrische Meßeinrichtungen 3 einzuschalten. Solche zusätzlichen Meßeinrichtungen sind auch dann zweckmäßig bzw. 15 erforderlich, wenn ein Netz aus Rohrleitungen überwacht werden soll.

Sämtliche bei dem Verfahren verwendeten Meßeinrichtungen 3 bzw. 3' können an einen elektronischen Rechner angeschlossen werden, so daß deren Signale zentral automatisch erfaßt und 20 ausgewertet werden können.

Zur Verbesserung der Wirksamkeit der Koaxialleitung 2 ist es weiterhin möglich, dieselbe zusammen mit der Rohrleitung 1 in einer Rinne anzuordnen, aus welcher die Flüssigkeit nicht ohne weiteres herausgelangen kann. Prinzipiell 25 können Rohrleitung 1 und Koaxialleitung 2 auch gemeinsam in einem ausreichend großen Kanal oder Rohr untergebracht werden.

Die Koaxialleitung 2 kann entsprechend der Darstellung in Fig. 2 auch zur Überwachung eines Großbehälters 4 verwendet werden, der durch eine gestrichelte Linie angedeutet 30

- 8 -
- 12 -

ist. Bei dem Großbehälter 4 kann es sich beispielsweise um einen Öl- oder Benzintank handeln. Die Koaxialleitung 2 wird in möglichst dicht liegenden, mäanderförmigen Schleifen unterhalb des Großbehälters 4 angeordnet, so daß aus demselben austretende Flüssigkeit mit Sicherheit in die Koaxialleitung eindringen und durch die Meßeinrichtung 3 bzw. 3' erfaßt werden kann. Auch hier ist wieder mindestens ein Ende der Koaxialleitung 2 an eine Meßeinrichtung 3 angeschlossen.

- 10 Das bekannte Impulsechoverfahren, welches zur Ortung der Stelle eines Flüssigkeitseinbruchs verwendet werden kann, ermöglicht nicht nur eine sehr genaue Einmessung der Fehlerstelle, sondern es kann aus dem Verlauf der gewonnenen Signale auch festgestellt werden, ob es sich um ein dünn-
15 flüssiges oder weniger dünnflüssiges Medium handelt. Wenn also beispielsweise eine Ölleitung oder ein Öltank überwacht werden sollen und es dringt von irgendwo her Wasser in die Koaxialleitung 2 ein, dann kann der Fachmann anhand des an der Meßeinrichtung 3 erhaltenen Signals feststellen,
20 daß die Fehlermeldung nicht durch Öl hervorgerufen wurde. Es braucht dann also keine Reparatur des überwachten Behälters durchgeführt zu werden.

Bisher wurde die Erfindung zur Überwachung von Behältern erläutert, in denen sich Flüssigkeiten befinden. Das Ver-
25 fahren nach der Erfindung läßt sich jedoch genauso gut dann anwenden, wenn an sich trockene Räume überwacht werden sollen. Solche Räume sind beispielsweise Kellerräume 5 von Gebäuden (Fig. 3), in denen eine Koaxialleitung 2 so angeordnet wird, daß sie von in die Kellerräume eingedrungenen
30 Flüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, erreicht wird. Auch diese Koaxialleitung 2 ist mindestens an einem Ende mit einer Meßeinrichtung 3 verbunden.

Das Verfahren nach der Erfindung läßt sich im gleichen Sinne beispielsweise auch bei Schiffen anwenden, wenn die Koaxialleitung 2 möglichst tief unten in diesen Schiffen installiert wird.

5 Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Koaxialleitung 2 verwendet, wie sie beispielsweise in Fig. 4 dargestellt ist. Diese Koaxialleitung besteht aus einem Innenleiter 6, einem dazu konzentrischen Außenleiter 7 und einer zwischen beiden Leitern liegenden Hohlraumisolierung 8. Der Innenleiter 6
10 kann beispielsweise als Draht oder Rohr aus Kupfer ausgebildet sein. Der Außenleiter 7 kann ebenfalls aus Kupfer oder auch aus Stahl bestehen. Er ist aus einem längseinslaufenden Metallband zu einem Rohr geformt worden, dessen stumpf aneinanderstoßende Kanten mit einer Längsnaht ver-
15 schweißt sind. Es ergeben sich dadurch ein mechanisch stabiler, rohrförmig geschlossener Außenleiter 7 und eine entsprechend stabile Koaxialleitung.

Die Hohlraumisolierung 8 dieser Koaxialleitung kann im wesentlichen aus Luft und aus Scheiben 9 bestehen, die in
20 axialen Abständen auf dem Innenleiter 6 angeordnet sind und auf denen der Außenleiter 7 aufliegt. Die Scheiben 9 bestehen aus einem geeigneten Isoliermaterial, wie beispielsweise Polyäthylen.

Der Außenleiter 7 ist mit einer großen Anzahl Durchbrechun-
25 gen 10 versehen, die sich über seinen Umfang und über die gesamte Länge der Koaxialleitung 2 verteilen. Es muß mindestens in jedem durch zwei Scheiben 9 begrenzten Abschnitt eine Durchbrechung 10 vorhanden sein. Statt der Scheiben 9 kann die Konzentrizität zwischen Innen- und Außenleiter
30 prinzipiell auch durch eine Wendel aus Isoliermaterial gesichert werden, die mit kurzer Steigung auf den Innenleiter 6 aufgewickelt ist.

Der Außenleiter 7 kann nach seiner Verschweißung zum Rohr durch einen Ziehvorgang bis zur Auflage auf den Scheiben 9 bzw. einer Wendel heruntergezogen werden. Die Scheiben 9 begrenzen dann in der Koaxialleitung 2 axial nebeneinander liegende Kammern. Es kann dadurch verhindert werden, daß Flüssigkeit, die in eine solche Kammer eingedrungen ist, sich in Längsrichtung der Koaxialleitung ausbreiten kann. Es ist dadurch sichergestellt, daß der Ort eines Feuchtigkeitseinbuchs mit großer Genauigkeit festgestellt werden kann. Der gleiche Effekt läßt sich auch dann erzielen, wenn statt der Scheiben 9 eine Wendel mit kleiner Steigung verwendet wird, da auch dann eingedrungene Flüssigkeit sich nur schlecht in Längsrichtung der Koaxialleitung 2 ausbreiten kann. Zur Verbesserung der Abdichtung können die Scheiben 9 (oder auch eine Wendel) sowohl mit dem Innenleiter 6 als auch mit dem Außenleiter 7 verklebt werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist der Außenleiter 7 als glattes Rohr ausgeführt, das durch Herunterziehen auf den Scheiben 9 ausliegt. Zur Verbesserung der Biegebarkeit der Koaxialleitung 2 und auch zur Verbesserung ihrer mechanischen Stabilität, kann der Außenleiter 7 aber auch mit einer ringförmigen Wellung versehen werden (Fig. 5), wobei die Wellentäler auf den Scheiben 9 aufliegen. Aus Sicherheitsgründen sollten die Scheiben 9 dabei so breit sein, daß immer zwei Wellentäler des Außenleiters 7 auf einer Scheibe aufliegen.

Die Durchbrechungen 10 im Außenleiter 7 können von vornherein in dem Metallband angebracht sein, aus welchem der Außenleiter geformt wird. Es ist jedoch auch möglich, diese Durchbrechungen 10 beispielsweise durch Fräsen, Sägen oder Bohren nachträglich anzubringen.

- 15 -
Leerseite

Nummer:
 Int. Cl.³:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

3134662
 F17 D 5/06
 2. September 1981
 10. März 1983

3134662

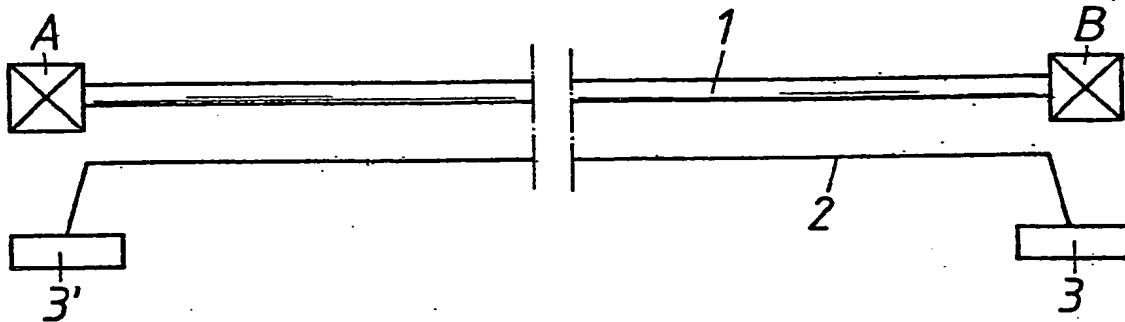


Fig. 1

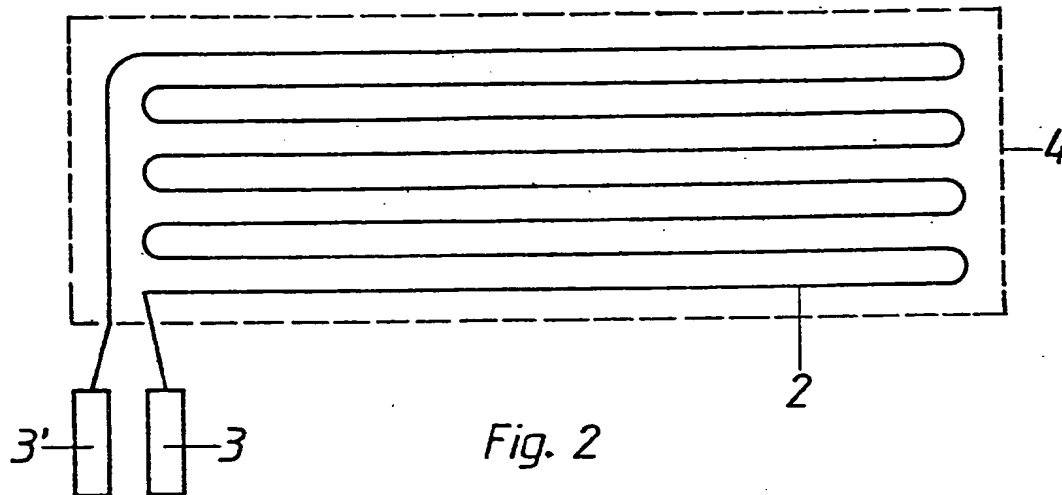


Fig. 2

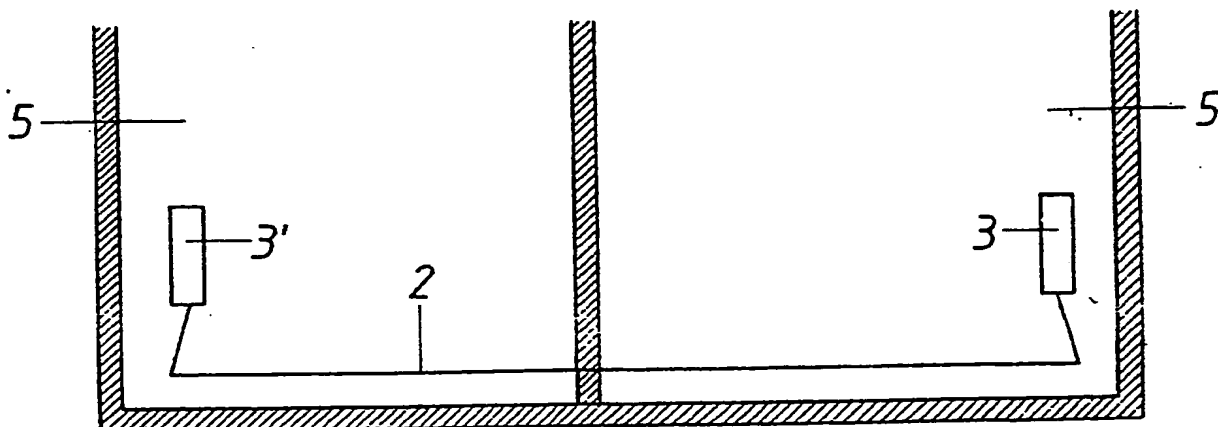


Fig. 3

- 16 -

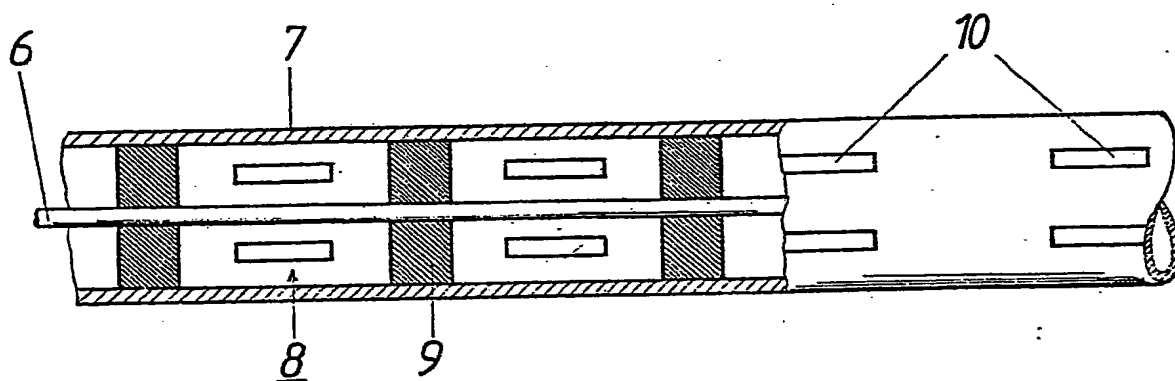


Fig. 4

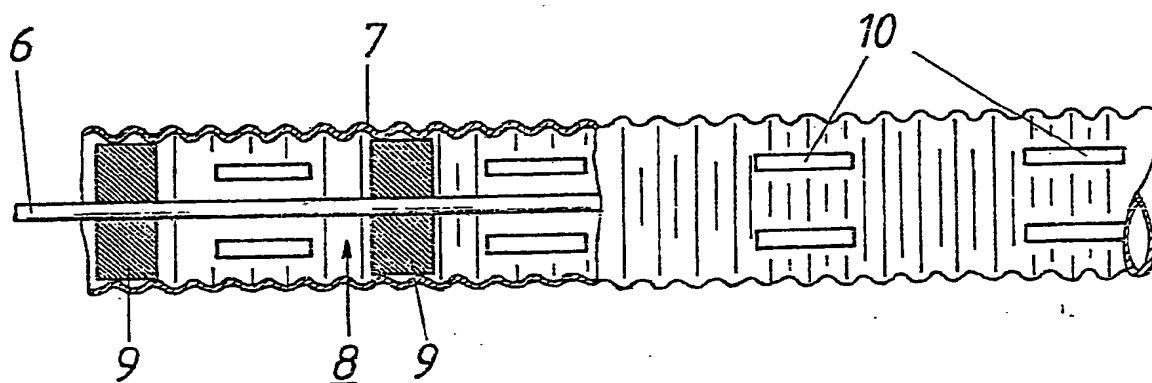


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)